

уверенностью утверждать, что достаточная степень завершенности процесса пиролиза достигается при температурах в центре загрузки 750 ± 50 °С и 950 ± 50 °С.

Полученные в результате пиролиза ТБО при 750 °С компоненты (табл. 2) могут быть использованы в качестве низкокачественных энергоносителей.

Образовавшийся в результате пиролиза газ имеет теплоту сгорания $Q=16900$ кДж/кг, а теплота сгорания «смолистых» продуктов составляет ~ 16700 кДж/кг. Низшая теплота сгорания твердого угольного остатка $Q_s^a=8380-11000$ кДж/кг, а высшая теплота сгорания $Q_i^a=27230-28500$ кДж/кг.

Таблица 2

Состав продуктов пиролиза компонентов ТБО при 750 °С

Продукты	Выход продуктов пиролиза, % масс.
Твердый угольный остаток	34,18
«Смолистые» продукты	31,17
Влага общая	11,45
Влага пирогенетическая	4,97
Газ и потери	18,23

На основании проделанного исследования, можно считать, что переработка ТБО методом пиролиза обеспечивает высокоэффективное обезвреживание отходов и их энерготехнологическое использование в качестве топлива.

Список использованных источников

1. Утилизация и переработка твёрдых бытовых отходов : учебное пособие / А. С. Клинков, П. С. Беляев, В. Г. Однолько, М. В. Соколов, П. В. Макеев, И. В. Шашков. Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. 188 с.
2. Твердые промышленные и бытовые отходы, их свойства и переработка / А. А. Дрейер, А. Н. Сачков, К. С. Никольский [и др.]. М. : [б. и.], 1997. 237 с.

УДК 622.276.66

ОСВОЕНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ЗАПАСОВ НЕФТИ

DEVELOPMENT OF NON-TRADITIONAL RESERVES OF OIL

Панасюк А. И., Берестова К. Д., Солоха П. С., Новикова А. А.

Уральский государственный горный университет,

г. Екатеринбург

anton.panasjuk.96@mail.ru

Panasjuk A. I., Berestova D. K., Solokha, P. S., Novikova A. A.

Ural State Mining University, Ekaterinburg

Аннотация: В работе рассмотрена возможность освоения нетрадиционных запасов в Ханты-Мансийском автономном округе. Дана оценка нефтеносных пород Баженовской свиты. Показано, что гидравлический разрыв пласта с использованием проппантов позволяет увеличить отдачу нефти.

Abstract: The paper considers the possibility of the development of unconventional reserves in the Khanty-Mansi Autonomous district. The estimation of oil-bearing rocks of the Bazhenov formation. It is shown that hydraulic fracturing using proppants allows you to increase the return of oil.

Ключевые слова: нетрадиционные запасы; горные породы; нефть; гидравлический разрыв пласта; проппанты.

Key words: unconventional resources; rocks; oil; hydraulic fracturing; the proppants.

В рамках проекта по освоению нетрадиционных запасов в Ханты-Мансийском автономном округе «Газпром нефть» первой в России реализовала весь цикл технологических решений, применяемых в мировой нефтегазовой отрасли для разработки сланцевой нефти. На Пальяновской площади Краснотурьинского месторождения «Газпромнефть-Хантос» (дочерняя компания «Газпром нефти») завершила строительство скважины с

горизонтальным участком в 1 тыс. м для освоения нетрадиционных запасов – Баженовской свиты.

Баженовская свита – это горизонт горных пород толщиной от 10 до 100 м, залегающий в Западной Сибири на глубинах 2...3 тыс. м на площади более 1 млн км². По оптимистичным оценкам геологов ресурсы нефти в Баженовской свите могут достигать 100...170 млрд т и относятся к категории нетрадиционных. Породы Баженовской свиты принято считать аналогом североамериканских сланцев, из которых в США добывают сланцевую нефть. Промышленное освоение бажена находится на стадии подбора технологических решений для полномасштабной разработки. Вовлечение нетрадиционных запасов в разработку является одним из направлений Технологической стратегии «Газпром нефти». Научно-технический центр компании курирует вопросы исследований Баженовской свиты и планирования опытно-промышленных работ, применяя самые передовые методы для строительства скважин и стимуляции притоков в них [1].

«Газпром нефть» реализует пилотные проекты по изучению баженовской свиты на Южно-Приобском и Красноленинском месторождениях в ХМАО, а также на Вынгаяхинском месторождении в ЯНАО. Здесь пробурено 12 наклонно-направленных и пологих скважин для оценки потенциала нетрадиционных запасов, проведены гидроразрывы пласта, получены притоки нефти.

Гидравлический разрыв пласта (ГРП) – способ интенсификации добычи нефти. Заключается в том, что под высоким давлением в пласт закачивается смесь жидкости и специального расклинивающего агента (проппанта). В процессе подачи смеси формируются высокопроводящие каналы (трещины ГРП), соединяющие ствол скважины и пласт, которые закрепляются проппантом. По этим каналам нефти гораздо проще поступать из пласта в скважину. При многостадийном ГРП (МГРП) в одном стволе горизонтальной скважины проводится несколько операций гидроразрыва. Таким образом, обеспечивается многократное увеличение зоны охвата пласта одной скважиной.

Выполненные работы позволили подтвердить перспективы промышленного освоения Баженовской свиты, оценить потенциал единичной трещины ГРП и перейти к оценке эффективности базовой технологии разработки – бурению горизонтальных скважин с многостадийным ГРП. На Пальяновском проекте успешно пробурены 2 скважины с длиной горизонтальных стволов 1000 м, отработаны технологии бурения и закачивания. В целях совершенствования технологии применено закачивание с цементированием хвостовика, испытываются различные дизайны проведения гидравлического разрыва пласта.

Именно использование аналогичных технологий обеспечивает эффективность освоения сланцевых залежей за рубежом. Результаты применения подобного комплекса операций в Баженовской свите, для которой пока не определено эффективных способов промышленной разработки, доказывают возможность полномасштабного освоения этих ресурсов в будущем.

Список использованных источников

1. Технологии разработки сланцевой нефти для освоения нетрадиционных запасов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gazprom-neft.ru/> (дата обращения 20.11.2017).

УДК 519.876.5

3D МОДЕЛЬ И МАКЕТ КОТЛА С ЦИРКУЛЯЦИОННЫМ КИПЯЩИМ СЛОЕМ

3D MODEL AND PROTOTYPE OF CIRCULATING FLUIDIZED BED BOILER

Полькин А. В., Карасев И. А., Воробьев А. Ю. Волкова Ю. В.,
Мунц В. А.

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург

Pav4195@gmail.com